

AN 2003-723581 [69] WPIDS

DNN N2003-578558 [69]

TI Linear motion guide unit for use in e.g. semiconductor manufacturing machine, has separators with concave surfaces whose length and width are set such that the separators fit over semi-cylindrical surface of rollers

DC Q62; U11

IN ISHIHARA T

PA (ISHI-I) ISHIHARA T; (NITH-N) NIPPON THOMPSON CO LTD; (NITH-N) NIPPON THOMPSON KK

CYC 33

PI EP 1347188 A2 20030924 (200369)\* EN 14[11]

US 20030179962 A1 20030925 (200370) EN

JP 2003278752 A 20031002 (200374) JA 10

US 6709158 B2 20040323 (200421) EN

EP 1347188 B1 20060823 (200657) EN

DE 60307706 E 20061005 (200670) DE

DE 60307706 T2 20070816 (200756) DE

ADT EP 1347188 A2 EP 2003-251662 20030318; JP 2003278752 A JP 2002-80609 20020322; US 20030179962 A1 US 2002-150948 20020521; US 6709158 B2 US 2002-150948 20020521; DE 60307706 E DE 2003-607706 20030318; DE 60307706 E EP 2003-251662 20030318; DE 60307706 T2 DE 2003-607706 20030318; DE 60307706 T2 EP 2003-251662 20030318

FDT DE 60307706 E Based on EP 1347188 A; DE 60307706 T2 Based on EP 1347188 A

PRAI JP 2002-80609 20020322

IPCI F16C0019-22 [I,C]; F16C0019-22 [I,C]; F16C0019-40 [I,A]; F16C0019-40 [I,A]; F16C0029-06 [I,A]; F16C0029-06 [I,A]; F16C0029-06 [I,C]; F16C0019-22 [I,C]; F16C0029-06 [I,C]

IPCR F16C0019-22 [I,C]; F16C0019-40 [I,A]; F16C0029-06 [I,A]; F16C0029-06 [I,C]; F16C0033-30 [I,C]; F16C0033-372 [I,A]

AB EP 1347188 A2 UPAB; 20050601

NOVELTY - The separators (4) provided between any two adjacent rollers (3), has concave surfaces (22) at forward and aft sides. The length and width of the concave surface are set such that the separators fit over semi-cylindrical surface of rollers.

USE - For use in semiconductor device manufacturing machine, precision measuring instrument, inspection equipment, precision assembly machine, machine tools and industrial robot.

ADVANTAGE – By providing the separators with concave surfaces in between the rollers, the generation of the rattling sound between the rollers and the separators is reduced. Hence the durability of the rollers is improved. Thereby provides high speed, high-cycle sliding motion, wear-resistant linear motion guide unit, with high stability.

DESCRIPTION OF DRAWINGS – The figure shows an enlarged sectional view of the recirculating circuit in the linear motion guide unit.

rollers (3)

separators (4)

carriage (5)

end caps (6)

concave surfaces (22)

MC EPI: U11-F02A2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-278752

(P2003-278752A)

(43) 公開日 平成15年10月2日 (2003.10.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 29/06

33/372

識別記号

F I

F 1 6 C 29/06

33/372

テームト\* (参考)

3 J 1 0 1

3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-80609(P2002-80609)

(22) 出願日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(71) 出願人 000229335

日本トムソン株式会社

東京都港区高輪2丁目19番19号

(72) 発明者 石原 豊久

岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トムソン株式会社内

(74) 代理人 100092347

弁理士 尾仲 一宗

Fターム(参考) 3J101 AA02 AA33 AA64 BA71 FA01

FA31 GA55 GA60

3J104 AA02 AA23 AA65 AA69 AA74

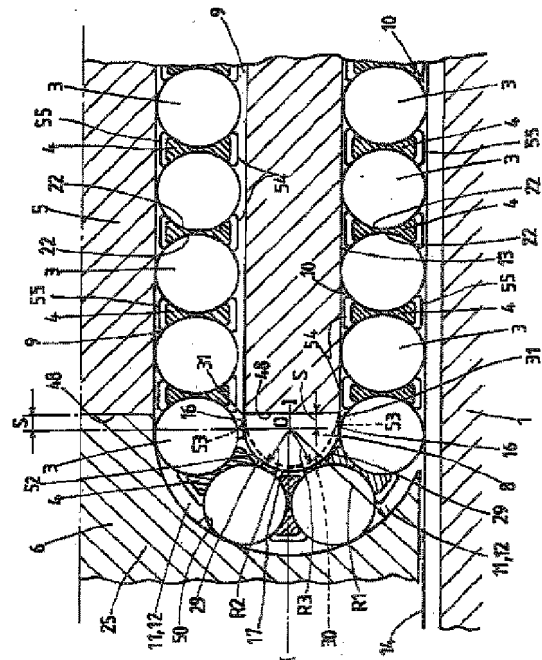
DA02 EA02

(54) 【発明の名称】 ローラ間にセパレータを介在させた直動案内ユニット

(57) 【要約】

【課題】 この直動案内ユニットは、ローラ間のセパレータによってローラを包み込み、高速化、高サイクル化の各種装置に適用して低騒音化、低摩耗性化を実現する。

【解決手段】 この直動案内ユニットでは、ローラ3間に配設されたセパレータ4の面は、ローラ3を接触嵌入できるように凹曲面22に形成されている。セパレータ4の内周側54には、エンドキャップ6の方向転換路11, 12におけるスペーサ8の内周面29との干渉を避けるため、セパレータ4の幅を小さくした逃げ部が長手方向に延びて形成されている。また、エンドキャップ6のスペーサ8の内周面29には、方向転換路11, 12を移動するセパレータ4が干渉しないように逃げ溝30が周方向に延びて形成されている。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長手方向側面に延びる第1軌道面を備えた軌道レール、及び前記第1軌道面に対向する第2軌道面を備え且つ前記第1軌道面と前記第2軌道面との間に形成される負荷軌道路を転走する複数のローラを介して前記軌道レールに対して相対摺動するスライダを有し、隣接する前記ローラ間にはセパレータがそれぞれ配設され、前記ローラと前記セパレータは前記負荷軌道路に接続する前記スライダに設けられた方向転換路及び該方向転換路に接続する前記スライダに設けられたリターン孔から構成される無限循環路を無限循環し、前記ローラに対向する前記セパレータの面は前記ローラが接触嵌入されるように凹曲面に形成され、前記セパレータの前記凹曲面は前記ローラの半円曲面を実質的に包み込んで嵌入する幅と長さをも有することから成る直動案内ユニット。

【請求項2】 前記セパレータの前記幅は前記ローラの直径の実質的に96%程度であり、また、前記セパレータの前記長さは前記ローラの長さの実質的に98%程度であることから成る請求項1に記載の直動案内ユニット。

【請求項3】 前記セパレータの少なくとも内周側には、前記スライダの前記方向転換路における内周面との干渉を避けるため、前記セパレータの前記幅を小さくした逃げ部が長手方向に延びて形成されていることから成る請求項1又は2に記載の直動案内ユニット。

【請求項4】 前記スライダに設けた前記方向転換路の内周面には、前記方向転換路を移動する前記セパレータが干渉しないように逃げ溝が周方向に延びて形成されていることから成る請求項1～3のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項5】 前記セパレータが前記方向転換路の内周面との干渉を避けるため前記セパレータに設けた前記逃げ部は、前記セパレータの長手方向の中央部に形成され、且つ、前記方向転換路の内周面が前記逃げ部の両側の突出部との干渉を避けるため前記内周面に設けた前記逃げ溝は、前記方向転換路の前記内周面の両側に形成されていることから成る請求項1～4のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項6】 前記セパレータが前記方向転換路の内周面との干渉を避けるため前記セパレータに設けた前記逃げ部は、前記セパレータの長手方向の両端部に形成され、且つ、前記方向転換路の前記内周面が前記逃げ部間の中央の突出部との干渉を避けるため前記方向転換路の前記内周面に設けた前記逃げ溝は、前記方向転換路の前記内周面の中央部に形成されていることから成る請求項1～4のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項7】 前記セパレータは、軸中心に対称形状に形成されていることから成る請求項1～6のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項8】 前記スライダは、前記第2軌道面と前記

2

リターン孔を備えたケーシング、前記ケーシングの両端面にそれぞれ固定され且つ前記ローラと前記セパレータとの方向を転換する前記方向転換路を備えたエンドキャップ、前記エンドキャップの端面に固定されたエンドシール、及び前記ローラを保持するため前記ケーシングの長手方向に延びて前記ケーシングに係止固定される保持板を有することから成る請求項1～7のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項9】 前記スライダを構成するエンドキャップは、前記スライダを構成するケーシングの端面に固定され且つ前記方向転換路の内周面と逃げ溝が形成されているスペーサ、及び前記方向転換路の外周面を形成するエンドキャップ本体から構成されていることから成る請求項1～8のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項10】 前記スペーサは、前記ケーシングに形成された少なくとも前記第2軌道面に平坦面で接続するストレート部と該ストレート部に続く曲面部とから構成されていることから成る請求項9に記載の直動案内ユニット。

【請求項11】 前記スペーサを構成する前記曲面部は、全体が弧状の形状、又は両側が弧状で且つ中央がストレート状の形状に形成されていることから成る請求項11に記載の直動案内ユニット。

【請求項12】 前記スペーサに形成された前記逃げ溝は、前記ストレート部の領域に形成されたテーパ面を開始し、前記曲面部の周方向に沿って延びていることから成る請求項9～11のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項13】 前記軌道レールに形成された前記第1軌道面は、前記保持板が挿通するための前記軌道レールの前記側面に形成された逃げ溝の両側にそれぞれ形成され、且つ、前記ケーシングに形成された前記第2軌道面は、前記ケーシングに前記保持板に係止するための前記ケーシングに形成された係止溝の両側で且つ前記第1軌道面に対向してそれぞれ形成されていることから成る請求項9～12のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

【請求項14】 前記スライダは前記軌道レールに跨架して相対移動することから成る請求項1～13のいずれか1項に記載の直動案内ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、半導体製造装置、精密測定・検査機、精密組立機等の各種の機械装置に適用でき、軌道レールと該軌道レールに対してローラを介して相対移動するスライダとから成るローラ間にセパレータを介在させた直動案内ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、直動案内ユニットは、現在では、

(3)

3

半導体製造装置、測定・検査装置等の各種装置に組み込まれて多用されているが、技術の発展と共にその用途は拡大しており、低騒音化、摩耗の軽減化、長寿命化、高精度、高速摺動化、組立容易性、汎用化等の要求が益々高まっている。特に、近年、直動案内ユニットについて、隣接するローラ間にセパレータを介在させて低騒音化、摩耗を軽減し、長寿命化を図ったものが多く要望されている。

【0003】特開2001-132745号公報に開示された直動転がり案内ユニットは、隣接するローラ間に鏝部を有するセパレータを介在させたものであり、ローラ間に配設されるセパレータの鏝部をローラ端面に係合させ、セパレータの軸方向へのズレを防止して低騒音で滑らかに摺動させるものである。セパレータは、両側から隣り合うローラが入り込んで摺接する凹曲面を備えたセパレータ本体と、該セパレータ本体の両端部からそれぞれ反対方向に延びてローラの端面に面接触して係合する鏝部を備えている。ローラは、軸方向外側の端面が無限循環路に案内されて規制されるので、セパレータは、特別な案内部材を要することなく、ローラの軸方向の位置ズレを防止することができる。

【0004】また、特開昭64-26017号公報に開示された転動装置は、線形運動可動部品を案内するものであり、ローラがスターラップの凹部内に端部が係合するスペーサによって保持される構造である。即ち、スペーサは、ローラを保持するために、ローラ端部よりもさらに大きく突出させ、スペーサの両端部に設けた突起を環状溝の両側壁に設けた凹部に係合させたものである。

【0005】また、特開2000-314420号公報に開示された直線運動装置用スパーサを用いた直線運動装置は、隣接するローラ間にはスパーサを介挿されている。スパーサは、弾力的に変位可能なように空洞が形成され、中央部に突出して延びる突起プレートが形成され、ローラ用無限循環路の内周側にはスパーサの突起プレートが入れられる案内溝が形成されている。該直線運動装置は、スパーサの端部がローラ用無限循環路の壁に当たるのを防止するように構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】直動案内ユニットは、現状では、益々高速化、高サイクル化した装置に使用されるようになり、直動案内ユニットには、低騒音化、高精度化、耐摩耗性化等がより一層求められている。また、直動案内ユニットにおいて、隣接するローラ間にセパレータを介在させることが実施されているが、近年の高速化の中でもローラを安定して無限循環させるためには、セパレータがローラを包み込むようにして案内することが不可欠になっている。そして、直動案内ユニットでは、セパレータがローラを包み込むようにして案内するには、セパレータを隣接するローラ間に介在させて、セパレータのローラに対向する面をそれぞれのローラが

4

嵌入する凹面に形成すると共に、セパレータの外形をローラ全体が嵌入する程度に大きく形成すればよい。しかしながら、セパレータの外形を大きく構成した場合に、無限循環路の方向転換路において、転動するローラは問題がないが、転動することなく移動するセパレータは、方向転換路の内周面に干渉し、移動が困難になる。そこで、セパレータの外形を大きく構成した場合に、セパレータがローラを包み込むようにして案内すると共に、方向転換路においてセパレータを安定してスムーズに移動させ、ローラとセパレータとを安定してスムーズに一緒に循環させることが課題になっている。

【0007】前掲特開2001-132745号公報に開示された直動転がり案内ユニットは、セパレータの端部に鍔部を設けていたので、セパレータを組み込んでいないタイプの直動案内ユニットの無限循環路に比較して、無限循環路をセパレータの鍔部の肉厚分だけ大きく形成しなければならなかった。また、セパレータの外周面がローラ径よりもかなり小さいものになっていたので、セパレータがローラを十分に包み込む構造にはなっていなかった。

【0008】また、特開昭64-26017号公報に開示された転動装置は、スパーサの両端部に突起を設けなければならないし、突起が嵌入する凹部を環状溝の全周に渡る両側壁に設けなければならない構造であり、突起と凹部とは互いに摺接することがあるので、ローラが湾曲路を滑らかに循環し難い構造であり、突起に摩耗等の損傷が発生する要因になっている。

【0009】また、特開2000-314420号公報に開示された直線運動装置は、ローラ用無限循環路の内周側全周に渡りスペーサの突起プレートが嵌入する案内溝を形成しなければならない構造であるので、突起プレートと案内溝とは互いに摺接することがあるので、ローラが無限循環路を滑らかに循環し難い構造であり、突起プレートに摩擦等の損傷が発生する要因になっている。

【0010】近年、直動案内ユニットにおいて、隣接するローラ間にセパレータを介在させて低騒音化、摩耗の軽減乃至長寿命化を図ったものが多く開発されている。例えば、本発明者は、直動案内ユニットにおいて、転動体がボールである場合に、ボール間に介在させたセパレータを大きくしたものを開発し、先に特許出願した（特願2001-391276号参照、なお、発明者及び出願人は本願と同一である。）。該直動案内ユニットは、隣接するボール間にセパレータを介在したものであり、セパレータの外径が大きく設定された場合に、セパレータが方向転換路において干渉しないように、方向転換路の内周面に逃げ内周溝を設けた構成になっている。そこで、本発明者は、上記直動案内ユニットにおいて、転動体がローラである場合に、上記と同様な技術的思想をローラにも取り入れることができないかを考え、セパレータと方向転換路とを如何に構成すればよいかを開発し、

(4)

5

本発明に至ったものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、ローラ間に介在されたセパレータによってローラの半円曲面を実質的に包み込み、セパレータを無限循環路、特に、方向転換路において、安定してスムーズに循環移動させ、ローラとセパレータとによるガタつきを防止し、低騒音化、高精度化、耐摩耗性化を実現させたものであり、セパレータの外径を大きく形成しても、セパレータが方向転換路内で滑らかに循環移動するように、方向転換路の内周面に逃げ溝を形成すると共にセパレータに逃げ部を形成し、セパレータと一緒にローラがスムーズに循環移動できる直動案内ユニットを提供することである。

【0012】この発明は、長手方向側面に延びる第1軌道面を備えた軌道レール、及び前記第1軌道面に対向する第2軌道面を備え且つ前記第1軌道面と前記第2軌道面との間に形成される負荷軌道路を転走する複数のローラを介して前記軌道レールに対して相対摺動するスライダを有し、隣接する前記ローラ間にはセパレータがそれぞれ配設され、前記ローラと前記セパレータは前記負荷軌道路に接続する前記スライダに設けられた方向転換路及び該方向転換路に接続する前記スライダに設けられたリターン孔から構成される無限循環路を無限循環し、前記ローラに対向する前記セパレータの面は前記ローラが接触嵌入されるように凹曲面に形成され、前記セパレータの前記凹曲面は前記ローラの半円曲面を実質的に包み込んで嵌入する幅と長さを有することから成る直動案内ユニットに関する。

【0013】この直動案内ユニットでは、前記セパレータの前記幅は前記ローラの直径の実質的に96%程度であり、また、前記セパレータの前記長さは前記ローラの長さの実質的に98%程度である。

【0014】この直動案内ユニットは、前記セパレータの少なくとも内周側には、前記スライダの前記方向転換路における内周面との干渉を避けるため、前記セパレータの前記幅を小さくした逃げ部が長手方向に延びて形成されているものである。

【0015】この直動案内ユニットは、前記スライダに設けた前記方向転換路の内周面には、前記方向転換路を移動する前記セパレータが干渉しないように逃げ溝が周方向に延びて形成されているものである。

【0016】この直動案内ユニットでは、前記セパレータが前記方向転換路の内周面との干渉を避けるため前記セパレータに設けた前記逃げ部は、前記セパレータの長手方向の中央部に形成され、且つ前記方向転換路の内周面が前記逃げ部の両側の突出部との干渉を避けるため前記内周面に設けた前記逃げ溝は、前記方向転換路の前記内周面の両側に形成されている。

【0017】この直動案内ユニットでは、前記セパレー

6

タが前記方向転換路の内周面との干渉を避けるため前記セパレータに設けた前記逃げ部は、前記セパレータの長手方向の両端部に形成され、且つ前記方向転換路の前記内周面が前記逃げ部間の中央の突出部との干渉を避けるため前記方向転換路の前記内周面に設けた前記逃げ溝は、前記方向転換路の前記内周面の中央部に形成されている。

【0018】この直動案内ユニットでは、前記セパレータは、軸中心に対称形状に形成されているものである。即ち、前記セパレータは、前記逃げ部及び前記凹曲面について軸中心に対称形状に形成されている。従って、前記セパレータは、構造そのものがシンプルに形成でき、極めて製作が容易であり、前記ローラ間に配設する場合にも方向性を考慮することなく、容易に組み込むことができる。

【0019】前記スライダは、前記第2軌道面と前記リターン孔を備えたケーシング、前記ケーシングの両端面にそれぞれ固定され且つ前記ローラと前記セパレータとの方向を転換する前記方向転換路を備えたエンドキャップ、前記エンドキャップの端面に固定されたエンドシール、及び前記ローラを保持するため前記ケーシングの長手方向に延びて前記ケーシングに係止固定される保持板を有するものである。

【0020】この直動案内ユニットでは、前記スライダを構成するエンドキャップは、前記スライダを構成するケーシングの端面に固定され且つ前記方向転換路の内周面と逃げ溝が形成されているスペーサ、及び前記方向転換路の外周面を形成するエンドキャップ本体から構成されている。

【0021】この直動案内ユニットでは、特に、前記スペーサは、前記ケーシングに形成された少なくとも前記第2軌道面に平坦面で接続するストレート部と該ストレート部に続く曲面部とから構成されている。更に、前記スペーサを構成する前記曲面部は、全体が弧状の形状、又は両側が弧状で且つ中央がストレート状の形状に形成されている。

【0022】前記スペーサに形成された前記逃げ溝は、前記ストレート部の領域に形成されたテーパ面を開始し、前記曲面部の周方向に沿って延びている。従って、エンドキャップにおける樹脂製のスペーサのストレート部をテーパ面に形成するだけで、金属製のケーシングの方向転換路に対向する領域の面取りを行う必要がなく、ローラを無限循環路をスムーズに循環移動させることができる。

【0023】この直動案内ユニットでは、前記軌道レールに形成された前記第1軌道面は、前記保持板が挿通するための前記軌道レールの前記側面に形成された逃げ溝の両側にそれぞれ形成され、且つ、前記ケーシングに形成された前記第2軌道面は、前記ケーシングに前記保持板に係止するための前記ケーシングに形成された係止溝

7

の両側で且つ前記第1軌道面に対向してそれぞれ形成されている。

【0024】この直動案内ユニットは、前記スライダが、前記軌道レールに跨架して相対移動するものである。

【0025】この直動案内ユニットは、上記のように構成されているので、軌道レールに対して相対往復移動するスライダに適用でき、セパレータがローラを包み込む状態で、ローラが無限循環路を転走し、水平方向、垂直方向、背面方向等の全方向の設置状態に対応でき、ローラとセパレータとの移動時にローラとセパレータとの間にガタつきが発生せず、特に、方向転換路の内周面に形成した周方向に延びる逃げ溝とセパレータに形成した逃げ部とによって、セパレータが方向転換路の内周面に干渉することがなく、従って、ローラが無限循環路を高速化、高サイクル化、高精度化等に対応して安定してスムーズに移動でき、低騒音化、耐摩耗性化を実現することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明によるローラ間にセパレータを介在させた直動案内ユニットの実施例を説明する。この直動案内ユニットは、例えば、半導体製造装置、精密測定・検査機、精密組立機、工作機械、産業ロボット等の各種の小型や大型の機械装置が高速化、高サイクル化、耐摩耗性化等を要求されたとしても、良好に対応できるものである。

【0027】この直動案内ユニットは、相対的に移動するベッド等の固定体とテーブル等の移動体との間に介在して適用されるものであり、図1に示すように、長尺な軌道レール1と、軌道レール1の長手方向に沿って摺動可能なスライダ2とから構成され、スライダ2が軌道レール1に跨架して相対移動するように構成されている。この直動案内ユニットは、軌道レール1とスライダ2との間の負荷軌道路10に介在された複数の転動体がローラ3となり、隣接するローラ3間にはセパレータ4がそれぞれ配設され、特に、セパレータ4は転動するローラ3を抱き込んでローラ3と一緒に後述の無限循環路を移動するように構成されている。

【0028】この直動案内ユニットは、特に、セパレータ4がローラ3を包み込む大きさに形成され、ローラ3が近年の高速化の中でも安定して滑らかに即ちスムーズに循環することを特徴としている。軌道レール1は、上面43に隔置して形成された複数の取付け用孔40を挿通する取付けボルトによってベッド等に取り付けられ、また、スライダ2は、上面44の複数箇所に形成されたねじ穴41に螺入される取付けボルトによってテーブル等に取り付けられる。従って、スライダ2が軌道レール1に対して相対往復移動することにより、テーブルはベッドに対して相対往復移動することができる。

【0029】図1及び図2に示すように、軌道レール1

(5)

8

は、両側面38に長手方向に延びる凹溝39に形成された一对の軌道面13（第1軌道面）を備えている。また、スライダ2は、軌道レール1の軌道面13にそれぞれ対向する軌道面14（第2軌道面）に係止溝46を挟んでそれぞれ設けられている。また、図3に示すように、複数のローラ3とセパレータ4とが無限循環する無限循環路は、軌道面13と軌道面14との間に形成される一对の負荷軌道路10、負荷軌道路10にそれぞれ接続するスライダ2に設けられた方向転換路11、12、及び方向転換路11、12にそれぞれ接続するスライダ2に設けられたリターン孔9から構成されている。この直動案内ユニットでは、ローラ3は、セパレータ4によって隔置され、無限循環路を無限循環して転走するように組み込まれている。セパレータ4は、ローラ3間に配置され、ローラ3を抱き込んでローラ3のスムーズな転走を実現している。

【0030】スライダ2は、主として、軌道レール1の一对の軌道面13にそれぞれ対向して形成された一对の軌道面14とローラ3とセパレータ4とが移動する一对のリターン孔9とを備えたケーシング5、ケーシング5の両端面48にそれぞれ配設固定され且つ一对の負荷軌道路10と一对のリターン孔9とをそれぞれ連通してローラ3とセパレータ4との方向を転換する方向転換路11、12を備えたエンドキャップ6、エンドキャップ6の端面49に固定されたエンドシール24、及びケーシング5の軌道面14に沿って長手方向に延びてローラ3の端面を保持する保持面45を備え且つケーシング5の係止溝46に係合部を係止して固定された保持板7を有している。従って、無限循環路は、軌道レール1の軌道面13とケーシングの軌道面14とで形成される負荷軌道路10、ケーシング5に形成された無負荷軌道路としてのリターン孔9、及び負荷軌道路10とリターン孔9とに連通するエンドキャップ6に形成された無負荷軌道路としての方向転換路11、12から構成される。

【0031】この直動案内ユニットでは、軌道レール1に形成された軌道面13は、保持板7が挿通するための軌道レール1の側面38に形成された凹溝39の両側にそれぞれ長手方向に延びて形成され、また、ケーシング5に形成された軌道面14は、ケーシング5に保持板7を係止するためのケーシング5に形成された係止溝46の両側で且つ軌道面13に対向してそれぞれ形成されている。

【0032】この直動案内ユニットは、図3に示すように、スライダ2に設けた方向転換路11、12の内周面29には、方向転換路11、12を移動するセパレータ4が干渉しないように逃げ溝30が周方向に延びて形成されていることを特徴としている。エンドキャップ6は、図3、図7～図9に示すように、ケーシング5の端面48に固定され且つ方向転換路11、12の内周面29と逃げ溝30とが形成されているスペーサ8、及び方

(6)

9

向転換路11, 12の外周面50を形成するエンドキャップ本体25から構成されている。スパーサ8は、図3及び図8に示すように、ケーシング5に形成された少なくとも軌道面14に平坦面で接続するストレート部16とストレート部16に続く曲面部17とから構成されている。また、図9には、スパーサ8は、逃げ溝30の両端部側に、エンドキャップ本体25の嵌合部(図示せず)に嵌入するバンク状の嵌合部32が設けられている。

【0033】図3に示すように、エンドキャップ6に形成された方向転換路11, 12は、曲面部17が半円弧形状に形成されているとすると、スパーサ8の曲面部17の中心を符号〇とすると、その内周径R2及び外周径R1で示すように、逃げ溝30の溝底径R3の開始位置は、曲面部17に入る以前より形成されていなければ、セパレータ4が曲面部17の内周面29に干渉することになり、また、逃げ溝30の終了位置は、曲面部17を通過した後も形成されていなければ、セパレータ4が曲面部17の内周面29に干渉することになる。即ち、逃げ溝30の溝底径R3に達するまでの繋ぎの部分、言い換えれば、逃げ溝30の開始部又は終了部の終端部31には、スムーズに傾斜したテーパ面53が形成されることが必要であり、テーパ面53が形成されず段差になっていると、セパレータ4は、無限循環路における方向転換路11, 12の曲面部17の進入領域又は送出領域で方向転換路11, 12の壁面に干渉或いはガタつきが発生することになる。

【0034】この直動案内ユニットでは、図3と図4に示すように、隣接するローラ3間にセパレータ4を介在させたものであり、ローラ3に対向するセパレータ4の両面は、ローラ3が接触嵌入されるように凹曲面22に形成され、ローラ3全体が嵌入する程度にセパレータ4の大きさを大きく形成されている。言い換えれば、セパレータ4の凹曲面22は、ローラ3の半円曲面を実質的に包み込んで嵌入する幅と長さを有する程度にセパレータ4の大きさを大きく形成されている。セパレータ4の凹曲面22は、ローラ3の直径と長さより若干小さい領域で可及的に大きくなるように延びている。また、セパレータ4は、図4～図6に示すように、セパレータ4の幅Bがローラ3の直径の実質的に96%程度の幅であることが好ましく、また、セパレータ4の長さLがローラ3の長さの実質的に98%程度の長さであることが好ましい。また、セパレータ4には、凹曲面22の両側部にはテーパ面即ち面取り23が施され、面取り23の存在によってローラ3がセパレータ4に対して食いつき等が発生することなく、スムーズに転動できるように構成されている。

【0035】この直動案内ユニットは、特に、図4及び図5に示すように、セパレータ4の少なくとも内周側54には、スライダ2の方向転換路11, 12における内

10

周面29との干渉を避けるため、セパレータ4の長さ方向に延びる凹状の逃げ部15が形成されていることを特徴とする。セパレータ4は、中央部20とその両端の突出部21から形成され、中央部20に逃げ部15とテーパ面23とが形成されている。また、セパレータ4に形成された凹曲面22は、中央部20と突出部21とにわたって延びている。また、セパレータ4は、図4～図6に示すように、無限循環路のローラ3間に組み込む際に、内周側54と外周側55のどちらでも適合できるように、セパレータ4の外周側55にも逃げ部15と同一の逃げ部15が設けられていることが好ましい。また、セパレータ4は、図4～図6に示すように、逃げ部15が長手方向の中央部分に形成されている。また、図8～図10に示すように、セパレータ4の逃げ部15に対応して、別の形状を有するスパーサ8で形成される方向転換路11, 12の曲面部17の内周面29の両側に逃げ溝30が形成されている。この直動案内ユニットでは、図3に示すスパーサと、図8及び図9に示すスパーサとは、形状が異なるが、同一の符号8で示している。また、セパレータ4は、逃げ部15及び凹曲面22について軸中心に対称形状に形成されている。従って、セパレータ4は、構造そのものがシンプルに形成でき、極めて製作が容易であり、ローラ3間に配設する場合にも方向性を考慮することなく、容易に組み込むことができる。

【0036】この直動案内ユニットは、上記のように、大きなサイズにセパレータ4が形成されると、セパレータ4は、無限循環路の方向転換路11, 12で曲動すると、方向転換路11, 12の内周面29と干渉してしまうので、図3～図6及び図10に示すように、セパレータ4の少なくとも内周側54の一部に方向転換路11, 12を形成する曲面部17の内周面29と干渉しないように、逃げ部15が形成されている。また、セパレータ4の内周側54の他の部分が方向転換路11, 12の内周面29に干渉してしまうので、図3及び図8～図10に示すように、方向転換路11, 12の内周面29にセパレータ4の他の部分が干渉しないように、曲面部17の内周面29に逃げ溝30が形成されている。

【0037】スパーサとしては、図3に示す形状のスパーサ8、又は図8に示す形状のスパーサ8に形成することができる。図3に示すスパーサ8では、スパーサ8を構成する曲面部17は、全体が弧状に形成された円弧部52に形成されている。或いは、図8に示すスパーサ8は、両側が弧状に形成された円弧部52で且つ中央がストレート状に形成された平ら部51に形成されている。図8に示すスパーサ8は、図3に示すスパーサ8のように一つの半円弧状のものではなく、スパーサ8に形成された方向転換路11, 12の内周面29は、両側に弧状に形成された半径Rの円弧部52があり、中央がストレート状に形成された平ら部51がある形状である。図示していないが、方向転換路11, 12は、2つの曲面部



(7)

11

を平ら部で接続する形状に形成されていることは勿論である。また、図8に示すスペーサ8は、無限循環路の負荷軌道路10に接続するストレート部16を有し、ストレート部16には、逃げ溝30の終端部31から始まってテーパ面53に形成され、円弧部52に形成された逃げ溝30へと接続している。

【0038】この直動案内ユニットでは、上記のように、スペーサ8に形成された逃げ溝30は、ストレート部16の領域からテーパ面53で延び、曲面部17の周方向に延びている。例えば、転動体がローラ3である場合に、無限循環路の直線路即ち負荷軌道路10を形成するケーシング5に面取りを施すことになると、ケーシング5は鋼製であるので、正確な面取りを行うことが困難になる。そこで、この直動案内ユニットでは、図3に示すように、樹脂製のエンドキャップ6を構成するエンドキャップ本体25とスペーサ8とで形成される方向転換路11、12について、方向転換路11、12の内周面29を形成するスペーサ8の曲面部17に続くストレート部16において、逃げ溝30をテーパ面53で開始させ、曲面部17で十分な逃げ溝30の深さに到達させている。スペーサ8のストレート部16に逃げ溝30の開始部としてのテーパ面53を形成することによって、従来のように無限循環路の負荷軌道路10を構成するケーシング5への面取りをする必要が無いものになっている。

【0039】図10には、スペーサ8とセパレータ4との一実施例が示されている。図10に示すように、セパレータ4に形成された逃げ部15は、方向転換路11、12の内周面29との干渉を避けるためセパレータ4の長手方向の中央部20に形成されている。中央部20の逃げ部15の両側には、突出部21が形成されている。また、方向転換路11、12を形成するスペーサ8の曲面部17の内周面29に形成された逃げ溝30は、セパレータ4の逃げ部15の両側の突出部21との干渉を避けるため、突出部21に対応して方向転換路11、12を形成する曲面部17の内周面29の両側に形成されている。

【0040】図11には、スペーサ33とセパレータ34との別の実施例が示されている。図11に示すように、セパレータ34に形成された逃げ部35は、方向転換路11、12の内周面36との干渉を避けるため、セパレータ34の長手方向の両端部に形成され、また、方向転換路11、12の内周面36に形成された逃げ溝37は、逃げ部35間の中央の突出部47との干渉を避けるため、方向転換路11、12の内周面36の中央部に形成されている。図11では、詳細には図示していないが、セパレータ34の別の実施例が示されており、セパレータ34は、逃げ部35を長手方向の両側に形成してもよいものである。その時、方向転換路11、12の内周面36を形成するスペーサ33の中央部に逃げ溝37

12

が形成されている。また、セパレータ34は、方向転換路11、12の内周側と外周側とのどちら側に組み込んでもよいように、セパレータ34の外周側55にも逃げ部35を設けられている。従って、セパレータ34は、セパレータ4と同様に、軸中心に対して対称形状に形成されており、構造そのものがシンプルに形成でき、極めて製作が容易であり、ローラ3間に介在させる場合にも方向性を考慮することなく、容易に組み込むことができる。

【0041】また、エンドキャップ6とエンドシール24とは、エンドシール24とエンドキャップ6に形成された取付け用孔28に挿通する取付けねじ42によってケーシング5に取り付けられている。ケーシング5には、取付けねじ42が螺入される複数のねじ穴が形成されている。

【0042】この直動案内ユニットでは、スライダ2に設けられたグリースニップル19は、無限循環路に潤滑剤を供給するために、一方のエンドシール24の外面から突出した状態でエンドキャップ6の取付け用孔26に取り付けられており、外部からの潤滑剤がグリースニップル19から油溝27を通じて無限循環路内に供給される。ケーシング5と軌道レール1との隙間は、上面シール（図示せず）によってシールされ、また、スライダ2と軌道レール1との隙間は、下面シール18によってシールされており、該隙間を通じての塵埃等の異物が負荷軌道路10に出入するのを防止している。

【0043】

【発明の効果】この発明による直動案内ユニットは、上記のように、隣接するローラ間にセパレータを介在させたものであり、セパレータの両面をローラの円曲面の大部分を包み込む大きなサイズの凹曲面に形成し、方向転換路を移動する大きなセパレータが方向転換路の内周面と干渉することを回避するため、方向転換路の内周面を形成するエンドキャップのスペーサに逃げ溝を設けると共に、セパレータに逃げ部を設けたので、直動案内ユニットがどのような姿勢で、即ち、水平方向、鉛直方向、傾斜方向等の全方向に設置されて使用されても、ローラとセパレータとの無限循環路の循環移動において、ローラとセパレータにガタ付きを生じることなく、ローラとスペーサとが安定して滑らかに即ちスムーズに循環移動することができ、直動案内ユニットの高速化、高サイクル化に対応して、直動案内ユニットの低騒音化、摩擦の軽減、高精度化、長寿命化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による直動案内ユニットの一実施例を示す部分断面を含む斜視図である。

【図2】図1の直動案内ユニットについて幅方向半分を断面で示した正面図である。

【図3】図1の直動案内ユニットにおける無限循環路を説明するためローラの軸方向中央での断面を示す断面図

(8)

13

である。

【図4】図1の直動案内ユニットのローラ間に組み込まれるセパレータを示す正面図である。

【図5】図4のセパレータを示す側面図である。

【図6】図4のセパレータを示す平面図である。

【図7】図1の直動案内ユニットを構成するエンドキャップを示す背面図である。

【図8】図7のエンドキャップの方向転換路部分に組み込まれるスペーサを示す正面図である。

【図9】図8のスペーサを示す側面図である。

【図10】方向転換路におけるセパレータの一実施例を説明する図3のI-I断面における断面図である。

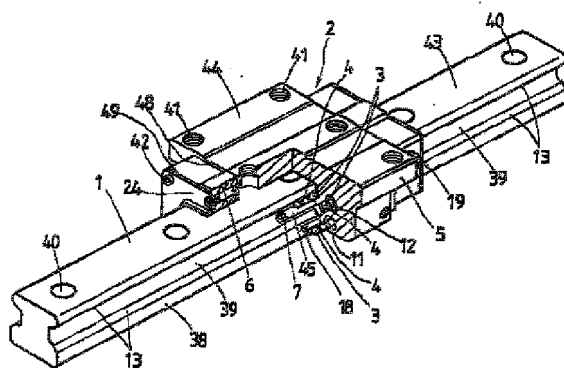
【図11】方向転換路におけるセパレータの別の実施例を説明する図10と同様の領域における断面図である。

【符号の説明】

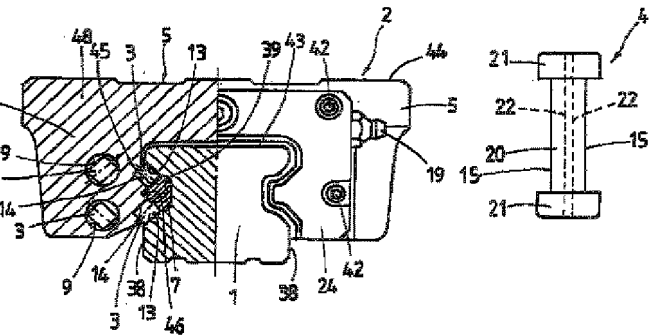
- 1 軌道レール
- 2 スライダ
- 3 ローラ
- 4, 34 セパレータ
- 5 ケーシング
- 6 エンドキャップ
- 7 保持板
- 8, 33 スペーサ
- 9 リターン孔
- 10 負荷軌道路

- 11, 12 方向転換路
- 13 軌道面 (第1軌道面)
- 14 軌道面 (第2軌道面)
- 15, 35 逃げ部
- 16 ストレート部
- 17 曲面部
- 20 中央部
- 21, 47 突出部
- 22 凹曲面
- 23 テーパー面
- 24 エンドシール
- 25 エンドキャップ本体
- 29, 36 内周面
- 30, 37 逃げ溝
- 31 逃げ溝の終端部
- 38 側面
- 46 係止溝
- 48, 49 端面
- 50 外周面 (方向転換路)
- 51 平ら部
- 52 円弧部
- 53 テーパー面
- 54 内周側
- 55 外周側

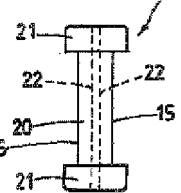
【図1】



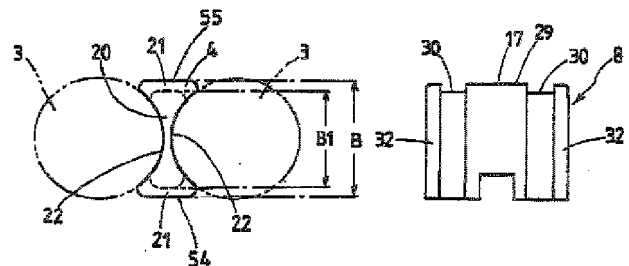
【図2】



【図6】

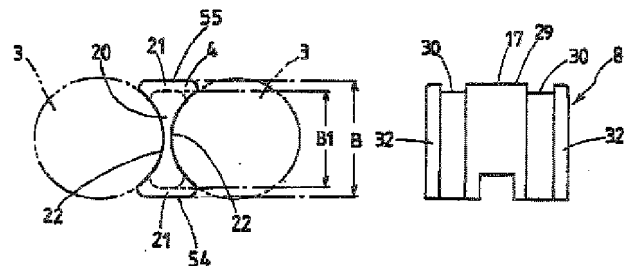
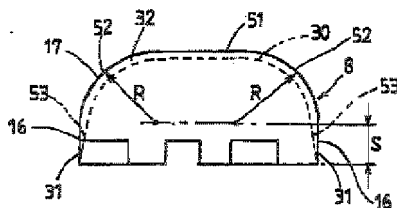


【図4】



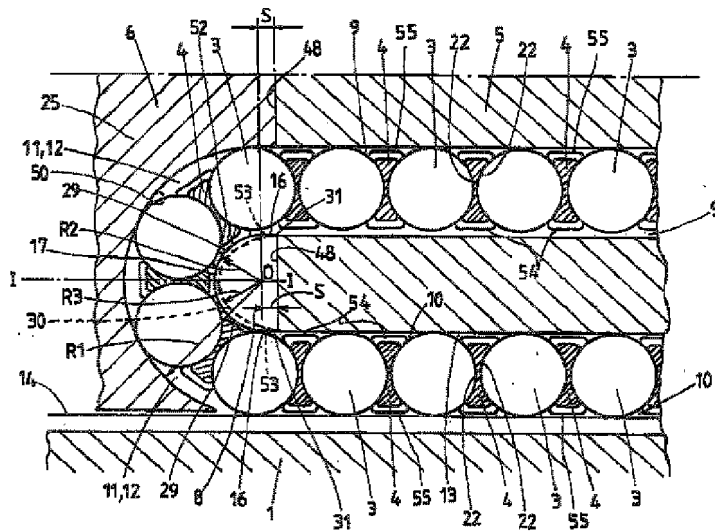
【図9】

【図8】

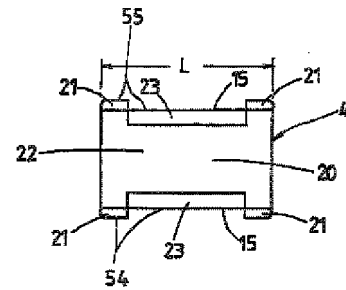


(9)

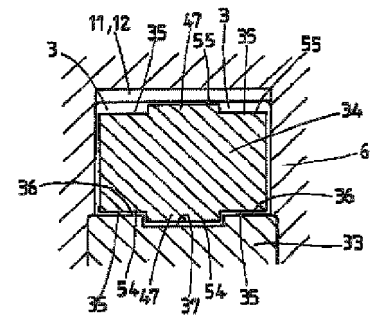
【図 3】



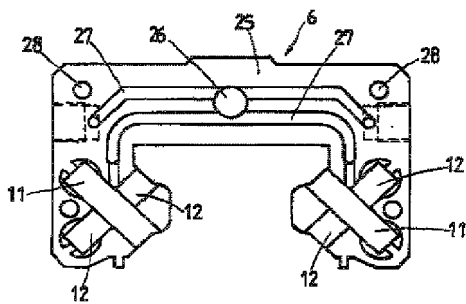
【図 5】



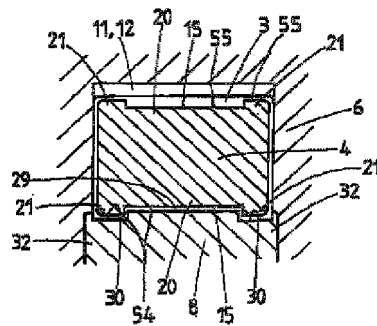
【図 11】



【図 7】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成14年5月8日(2002.5.8)

【補正方法】変更

【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図1】

【補正対象項目名】図1

(10)

